

# Geschlechtsreife bei *Mus spretus* Lataste, 1883

Von ANA CARMEN DURÁN und V. SANS-COMA

*Departamento de Zoología, Universidad de Málaga*

*Eingang des Ms. 17. 2. 1986*

## Abstract

*Sexual maturity in *Mus spretus* Lataste, 1883*

Studied the beginning of puberty and reproductive activity in the Algerian mouse, *Mus spretus*. 362 specimens (191 ♂♂, 171 ♀♀) from el Zorongo (N-NE Spain) were analysed. To evaluate the sexual maturity of the ♂♂, the length of testicles and seminal vesicles were considered as well as the cellular contents of the testis (smears and tissue preparations). For the ♀♀, the degree of development of the uterus was observed as well as the existence of embryos and placental scars. In addition, ovarian preparations of 52 young ♀♀ were examined. The estimation of the age was based on ESPAÑA et al. (1985) methods.

The first ovulations and pregnancies occur within 28 to 35 days of birth. At the same age some ♂♂ attain the sexual maturity too. However, the beginning of puberty and reproductive activity is subjected to a considerable individual variability. With few exceptions mice which have undergone the second or intermediate moult (estimated age: more than 9 weeks) are able for reproduction.

## Einleitung

Über die Geschlechtstätigkeit bzw. Fortpflanzung der Heckenhausmaus, *M. spretus*, im Freien finden sich im Schrifttum mehrere Angaben: ALCOVER (1983), CARRASCOSA (1982), CASSAING (1982, 1984), CASSAING und CROSET (1985), ESPAÑA (1984), ESPAÑA et al. (1985), PALOMO (1982), SAGE (1981), VARGAS et al. (1984a), VARGAS et al. (1984b), VARGAS et al. (i.Dr.). Die Vermehrungsaktivität der ♂♂ wurde meistens durch Analyse der zytologischen Zusammensetzung des Hodeninhalts festgestellt. Dagegen ist der sexuelle Reifegrad der ♀♀ nur durch Erfassung von makroskopischen Merkmalen bewertet worden: Vorkommen von Embryonen und/oder Implantationsnarben, Entwicklungsgrad der Uteri und der Milchdrüsen, Zustand der Vagina (PALOMO 1982; ESPAÑA 1984; SAGE 1981; VARGAS et al. 1984a; VARGAS et al. 1984b; VARGAS et al. i.Dr.). So bleibt unbekannt, in welchem Alter die ♀♀ geschlechtsreif werden. Die vorliegende Darstellung bezieht sich vorwiegend auf diese Fragestellung. Es wurde versucht, den Beginn der Pubertät bzw. Reifezeit im Sinne von JÜDES (1976) bei den ♀♀ aufgrund von mikroskopischen Präparaten zu bestimmen. Aus dem daraus gewonnenen Ergebnis, aber auch aus der Erfassung der oben genannten Indizien für den Reifegrad ist es gelungen, das Alter der Mäuse beim Erreichen der Fortpflanzungsfähigkeit festzustellen.

## Material und Methode

Es wurden insgesamt 362 Mäuse untersucht: 191 ♂♂; 171 ♀♀. Sie wurden in El Zorongo, 15 km nördlich von Zaragoza (Aragón, N-NO Spaniens) von November 1984 bis September 1985 gesammelt.

Das Alter der Tiere wurde nach ESPAÑA et al. (1985) festgestellt: Altersklassen A–H, je nach Haarkleid und -wechsel und Molarenabnutzungsgrad: Tab. 1; Abb. 1.

Tabelle 1

*Mus spretus*. Kennzeichen der Altersklassen A–H und zugehöriges Alter  
(nach ESPAÑA et al. 1985)

Altersklasse	Kennzeichen		Alter
A	mit 1. HK;	M: 0, I, II	≤ 3 Wochen
B	im 1. HW;	M: I, II	3–5 Wochen
C	mit 2. HK;	M: I, II, III	4–7 Wochen
D	im 2. HW;	M: II, III	5–9 Wochen
E	mit 3. HK oder späteren HK;	M: II, III	≥ 9 Wochen
F	mit 3. HK oder späteren HK;	M: IV	unschätzbar
G	mit 3. HK oder späteren HK;	M: V	unschätzbar
H	mit 3. HK oder späteren HK;	M: VI	unschätzbar

HK = Haarkleid; HW = Haarwechsel; M = Molarenabnutzungsgrad (0–VI): s. Abb. 1

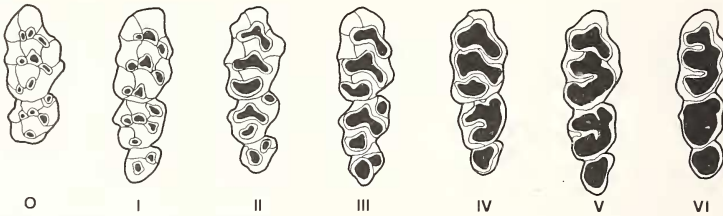


Abb. 1. Grade (0–VI) der Molarenabnutzung bei *Mus spretus*. (Nach ESPAÑA et al. 1985)

Der sexuelle Reifegrad wurde einerseits makroskopisch festgestellt: ♂♂: Hoden- und Samenbläschenlänge (SANS-COMA und GOSÁLBEZ 1976); ♀♀: s. Einleitung. Andererseits wurden mikroskopische Analysen durchgeführt: ♂♂: zytologische Zusammensetzung des Hodeninhalts anhand des Diff-Quick-Verfahrens (GOSÁLBEZ et al. 1979) und Hodenpräparate; ♀♀: Eierstockpräparate. Histologisches Verfahren: Fixierung mit 10 %igem Formol; Einbettung in Paraffin; Färbung entweder mit Carazzi-Hämatoxylin-Eosin oder Trichrom nach Mallory.

Die Entwicklungsstufen der Follikel wurden nach JÜDES (1976) festgelegt. Abkürzungen: TF<sub>1</sub>, TF<sub>2</sub>, TF<sub>3</sub> = Tertiärfollikel jeweils 1., 2. und 3. Stufe.

## Ergebnisse

♀♀: Makroskopische Untersuchung: Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2

*M. spretus* aus El Zorongo. Geschlechtstätigkeit der ♀♀ nach Altersklassen

	n	n.gt	tr	I.	g.U.
A	16	16	0	0	0
B	24	21	1	2	0
C	28	22	2	2	2
D	16	3	9	3	1
E	62	6	25	31	0
F–H	25	0	6	19	0

A–H = Altersklassen; n.gt = nicht geschlechtstätig; tr = trächtig; I. = mit Implantationsnarben; g.U. = mit gedehnten Uteri

## Histologische Untersuchung nach Altersklassen:

A-♀♀ (n = 7): Keines hatte die Pubertät erreicht. Bei 5 wurden höchstens TF<sub>1</sub> festgestellt. Die 2 übrigen hatten schon TF<sub>2</sub> (Abb. 2a).

B-♀♀ (n = 18, alle makroskopisch unreif): Nur 1 ♀ hatte die Pubertät erreicht. Es zeigte Corpora lutea von einem sterilen Ovulationszyklus. Bei den anderen war der Entwicklungsgrad der Follikel unterschiedlich: 4 zeigten TF bis zur 1., 5 bis zur 2., 8 bis zur 3. Stufe, letztere für eine sofortige Ovulation noch ungenügend entwickelt.

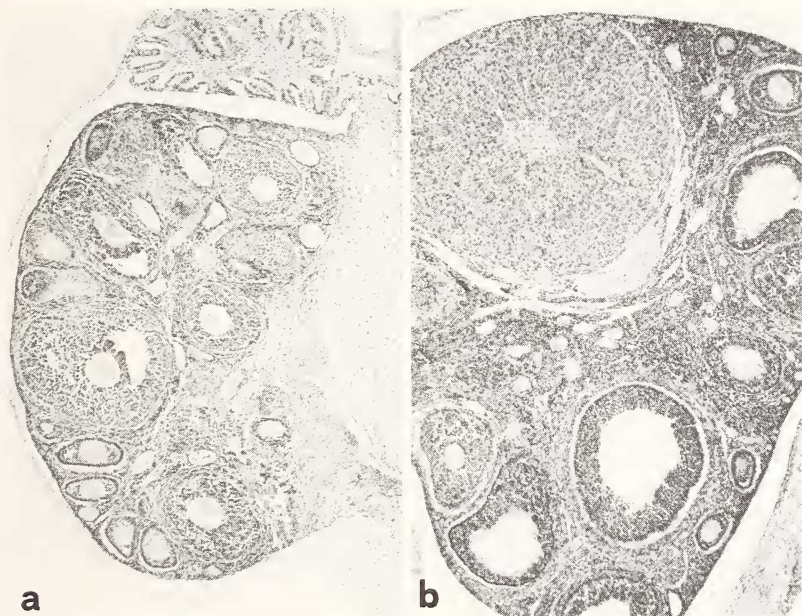


Abb. 2. Eierstockpräparate von *Mus spretus*. a: nicht geschlechtsreifes A-♀ mit TF bis zur 2. Stufe. b: pubertäres C-♀ mit großem Corpus luteum ovulationis. (Hämatoxylin-Eosin, 65×)

C-♀♀ (n = 21): 2 davon waren makroskopisch reif, 1 mit gedehnten Uteri, 1 trächtig. In beiden wurden Corpora lutea graviditates festgestellt. Von den anderen 19 zeigten 3 Corpora lutea ovulationes (Abb. 2b). Bei 4 waren TF<sub>2</sub> vorhanden, bei 12 mehr oder weniger entwickelte TF<sub>3</sub>.

D-♀♀ (n = 6): Bei 2 der makroskopisch unreifen ♀♀ (n = 3; s. Tab. 1) wurden TF<sub>2</sub>, bei dem dritten TF<sub>3</sub> gefunden. 3 weitere histologisch untersuchte Exemplare waren sexuell reif, 1 trächtig und 2 mit Implantationsnarben. Bei allen wurden Corpora lutea von verschiedenen Sätzen festgestellt.

♂♂: Das Auftreten von Spermatozoiden bedeutet, daß ein ♂ die Pubertät erreicht hat. Unter diesem Gesichtspunkt sollen die folgenden Ergebnisse betrachtet werden. Sie drücken den Anteil ♂♂ in jeder Altersklasse aus, bei denen Spermatozoen im Hodeninhalte festgestellt wurden: A: 0 % (n = 7); B: 69 % (n = 29); C: 97 % (n = 31); D: 77 % (n = 13); E-H: 100 % (n = 111).

Es ist bekannt, daß allein das Vorkommen von Spermatozoiden nicht unbedingt auf Fortpflanzungsaktivität hinweist. Damit ein ♂ vermehrungsfähig wird, müssen sämtliche Geschlechtsdrüsen in Tätigkeit sein. Abb. 3 verdeutlicht, daß bei *M. spretus* Spermatozoiden im Hodeninhalte schon auftreten können, wenn die Hodenlänge (HL) 4,5 mm beträgt. Jedoch hat man unter Laboratoriumsbedingungen wiederholt festgestellt (unveröff.), daß die ♂♂ erst bei einer Samenbläschenlänge (SBL) von 3,5 mm geschlechtstätig werden.

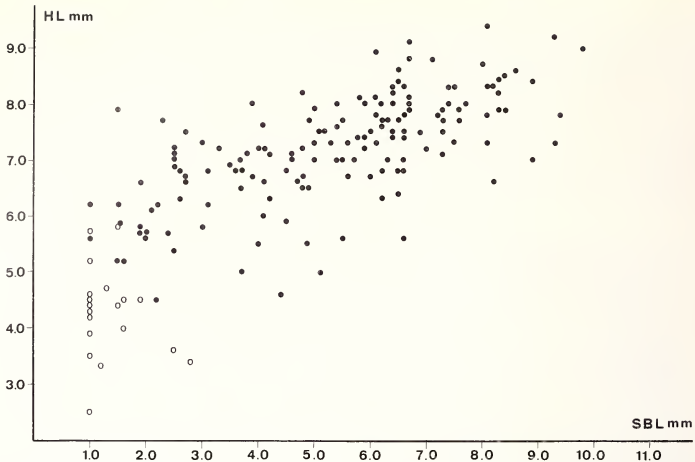


Abb. 3. *Mus spretus* aus El Zorongo. Vorkommen von Spermatozoiden im Hodeninhalte in Bezug auf Hodenlänge (HL) und Samenbläschenlänge (SBL). ○ = ohne Spermatozoiden; ● = mit Spermatozoiden

Somit hat die Bewertung der HL und SBL dazu gedient, eine annähernde Schätzung des Anteils von fortpflanzungsfähigen ♂♂ in jeder Altersklasse durchzuführen: ♂♂ mit HL  $\geq 4,5$  mm und SBL  $\geq 3,5$  mm. A: 0 %; B: 17 %; C: 61 %; D: 46 %; E–H: 94 % (n: s. weiter oben).

### Diskussion

Es besteht bei den ♀♀ eine bemerkenswerte individuelle Variation zu Beginn der Pubertät und infolgedessen der Fortpflanzungsfähigkeit. Die ersten Ovulationen, aber auch die ersten Graviditäten können schon bei ♀♀ erfolgen, die den 1. Haarwechsel durchlaufen. Jedoch kommt es selten vor. In den festgestellten Fällen (insgesamt 17 % der B-♀♀) handelte es sich um Mäuse, die die Jugendbehaarung fast abgeschlossen hatten: geschätztes Alter zwischen 28 und 35 Tagen. Diese Ergebnisse stimmen mit den Angaben über die Hausmaus, *M. musculus* L., 1758 recht gut überein. Nach GRÜNEBERG (1952) erfolgen die ersten Östruszyklen bei Laborstämmen dieser Art im Alter von 30–40 Tagen. In Gefangenschaft setzt die Geschlechtsaktivität bei *M. m. musculus* im Alter von 35–40 Tagen ein (HANÁK 1958).

Der Anteil von geschlechtsreifen C-♀♀ ist noch gering: ungefähr 25 %. Der Prozentsatz erhöht sich bemerkenswert bei den D-♀♀: ungefähr 80 %. Fast alle ♀♀ (93 %), die das 1. Alterskleid erhalten haben (ab Altersklasse E) sind geschlechtsreif.

Nach VARGAS et al. (1984a), aber auch VARGAS et al. (i.Dr.) und ESPAÑA et al. (1985) gehören die jüngsten trächtigen *M. spretus*-♀♀ aus Südspanien zur Altersklasse D. Die genannten Autoren lassen die Frage offen, ob jüngere bzw. B- und C-♀♀ schon geschlechtsreif werden können. Die hier gewonnenen Kenntnisse bestätigen diese Vermutung, mindestens für die untersuchte Population aus N-NO Spaniens.

ESPAÑA et al. (1985) fanden in Südspanien 4 B-♂♂ mit Spermatozoiden im Hodeninhalte. 2 davon hatten herangewachsene Hoden samt Samenbläschen. Sie wurden als frühreif angesehen. Die vorgelegten Ergebnisse beweisen aber, daß es sich nicht um Sonderfälle handelt. Obschon in geringer Anzahl, werden einige *M. spretus*-♂♂ geschlechtsreif, wenn sie noch die Jugendbehaarung durchlaufen.

Der Vergleich zwischen den quantitativen Angaben über die Geschlechtstätigkeit von *M. spretus* im S (VARGAS et al. 1984b; VARGAS et al. i.Dr.) und im N-NO Spaniens zeigt

einen merkbaren Unterschied: Im allgemeinen werden letztere früher geschlechtsreif und pflanzen sich eher fort.

#### Danksagung

Zu danken ist Herrn Prof. Dr. HERMAN KAHMANN, München, für die Durchsicht und Besprechung des Manuskriptes, aber auch den Herren FRANCISCO JAVIER CAMPRODÓN, Prof. Dr. PEDRO FERNÁNDEZ-LLÉBREZ, MANUEL CARDO und JOSÉ ANTONIO ANDRADE, Málaga, für ihre wertvolle Mitarbeit. Die vorgelegte Untersuchung wurde mit Unterstützung der CAICYT (Projekt Nr 1416/82) durchgeführt.

#### Zusammenfassung

Es wird über den Beginn der Pubertät und der Fortpflanzungsfähigkeit bei *M. spretus* aus N-NO Spaniens berichtet. Die ersten Ovulationen und Graviditäten können schon im Alter von 28–35 Tagen erfolgen. Im selben Alter erreichen auch einige ♂♂ die Geschlechtsreife. Jedoch unterliegt der Beginn der Geschlechtsreife einer bemerkenswerten Variation. Mit wenigen Ausnahmen sind alle Mäuse, die die Zwischenbehaarung schon durchlaufen haben (geschätztes Alter: mehr als 9 Wochen) vermehrungsfähig.

#### Literatur

- ALCOVER, J. A. (1983): Contribució al coneixement dels mamífers de les Balears i Pitiüses: Carnívora, Rodentia. Tesis Doctoral. Fac. Biol. Univ. Barcelona.
- CARRASCOSA, M. C. (1982): Dinámica de poblaciones de *Mus spretus* Lataste (Rodentia, Mammalia) en el área de Cantoblanco (Madrid). Tesis de Licenciatura. Fac. Biol. Univ. Madrid.
- CASSAING, J. (1982): Les populations sauvages de souris du Midi de la France (*Mus musculus domesticus* et *Mus spretus*): approche étho-écologique et conséquences évolutives. Doct. 3e cycle. Montpellier.
- (1984): Interactions intra- et interspécifiques chez les souris sauvages du Midi de la France, *Mus musculus domesticus* et *Mus spretus*: conséquences sur la compétition entre les deux espèces. Biol. Behav. 4, 281–293.
- CASSAING, J.; CROSET, H. (1985): Organisation spatiale, compétition et dynamique des populations sauvages de souris (*Mus spretus* Lataste et *Mus musculus domesticus* Ratty) du Midi de la France. Z. Säugetierkunde 50, 271–284.
- ESPAÑA, M. (1984): *Mus spretus* Lataste, 1883 en el sur de la Península Ibérica: estudio del pelaje, de las mudas y de la reproducción. Tesis de Licenciatura. Fac. Cienc. Univ. Málaga.
- ESPAÑA, M.; PALOMO, L. J.; ZAMORANO, E.; SANS-COMA, V. (1985): Über Haarwechsel und Haarkleid von *Mus spretus* Lataste, 1883 aus Süds Spanien (Rodentia, Muridae). Spixiana 8, 1–16.
- GOSÁLBEZ, J.; LÓPEZ-FUSTER, M. J.; DURFORT, M. (1979): Ein neues Färbungsverfahren für Hodenzellen von Kleinsäugetieren. Säugetierkd. Mitt. 27, 303–305.
- GRÜNEBERG, H. (1952): The genetics of the mouse. The Hague.
- HANÁK, V. (1958): Beitrag zur Kenntnis der postnatalen Entwicklung der Hausmaus (*Mus musculus musculus* L.). I. Körper- und Haarwachstum. Acta Soc. Zool. Bohemoslovenicae 22, 279–292.
- JÜDES, U. (1976): Beiträge zur Fortpflanzungs- und Populationsbiologie der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* Linné, 1758) und der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834). Inaugural-Diss. Christian-Albrechts-Univ., Kiel.
- PALOMO, L. J. (1982): Sobre *Mus spretus* Lataste, 1883 (Rodentia: Muridae) en la Península Ibérica: estudio sistemático. Tesis de Licenciatura. Fac. Cienc. Univ. Málaga.
- SAGE, R. D. (1981): Wild Mice. In: The Mouse in Biomedical Research. I. New York: Academic Press. 40–90.
- SANS-COMA, V.; GOSÁLBEZ, J. (1976): Sobre la reproducción de *Apodemus sylvaticus* (L., 1758) en el nordeste ibérico. Misc. Zool. 3, 227–233.
- VARGAS, J. M.; ESPAÑA, M.; HARO, R.; SANS-COMA, V. (1984a): Estructura poblacional de *Mus spretus* Lataste, 1883 en cultivos de caña de azúcar del sur de la Península Ibérica. Misc. Zool. 8, 253–262.
- VARGAS, J. M.; ESPAÑA, M.; PALOMO, L. J.; SANS-COMA, V. (1984b): Über die Geschlechtstätigkeit der *Mus spretus*-♂♂ in Süds Spanien. Z. Angew. Zool. 71, 257–273.
- VARGAS, M.; PALOMO, L. J.; ESPAÑA, M.; DURÁN, A. C.; SANS-COMA, V.: Über die Geschlechtstätigkeit der ♀♀ und die Populationsstruktur von *Mus spretus* Lataste, 1883 in Süds Spanien. Z. Angew. Zool. (im Druck).

Anschrift der Verfasser: Lic. ANA CARMEN DURÁN und Prof. Dr. VALENTÍN SANS-COMA, Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad, Málaga, Spanien